

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-15372

(43)公開日 平成6年(1994)1月25日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 1 D 7/06	M	9043-4E		
	R	9043-4E		
B 2 1 C 23/00	Z	7511-4E		
23/12		7511-4E		

審査請求 未請求 請求項の数8(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-59578

(22)出願日 平成5年(1993)2月24日

(31)優先権主張番号 特願平4-73427

(32)優先日 平4(1992)2月24日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 390029805

ティエチケー株式会社

東京都品川区西五反田3丁目11番6号

(72)発明者 鈴木 輝彦

愛知県名古屋市緑区大高町南関山35番地鈴

秀工業株式会社内

(72)発明者 関 郁夫

愛知県名古屋市緑区大高町南関山35番地鈴

秀工業株式会社内

(72)発明者 白井 武樹

東京都品川区上大崎3丁目6番4号ティエ

チケー株式会社内

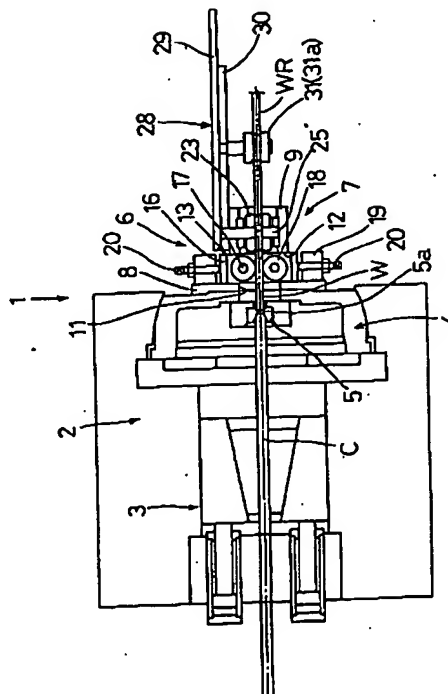
(74)代理人 弁理士 世良 和信 (外1名)

(54)【発明の名称】 レールの製造方法及び製造装置並びにレール

(57)【要約】

【目的】 従来の直線状のレールの押し装置を利用して、簡単に曲線状レールを製造することができるレールの製造方法及び製造装置並びにレールを提供する。

【構成】 ワークを押し成形によって所定形状の直線状のレールWに塑性変形させ、この直線状のレールWを成形するダイス5の成形型孔5a中心より出口側へ所定の距離Lを隔てた位置に、直線状のレールWの押し方向と直交する方向に進退可能に曲げロール23を有する曲げロール機構21を配設して、曲げロール23に、 $H(2R-H)=L^2$ の関係式より求められる送り量Hを与えることにより、直線状のレールWを曲率半径Rに屈曲可能としたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワークをダイスを通して所定断面形状に成型しつつ直線的に押出し、同時にダイスから押出されてくる直線状部分に、ダイスから所定距離だけ離れた位置に設けられた押圧手段を当接させ、当接部に横方向から所定量の送り量を与えることにより、直線状部分を連続的に曲線状に塑性変形させて曲線状のレールを成形することを特徴とするレールの製造方法。

【請求項2】 ダイスから押出されてくる直線状部分に対して、押圧手段の当接部の送り量を制御することにより、直線状部分を曲線状に塑性変形させる力を選択的に作用させて、直線状のレールと曲線状のレールを連続的に成形する請求項1に記載のレールの製造方法。

【請求項3】 所定の曲率半径の曲線状のレールを成形する方法において、所定の径のワークを押出成形によって所定形状の直線状のレールに塑性変形させ、該直線状のレールを成形するダイスの成型型孔中心より出口側へ所定の距離 $L$ を隔てた位置に、前記直線状のレールの押出し方向と直交する方向に進退可能に曲げロールを有する曲げロール機構を配設して、前記曲げロールに、

$$H(2R-H) = L^2$$

の関係式より求められる送り量 $H$ を与えることにより、直線状のレールを曲率半径 $R$ に屈曲可能としたことを特徴とするレールの製造方法。

【請求項4】 複数の曲げロールを成型型孔中心より出口側へ異なる距離だけ隔てた位置に設け、それぞれ異なる曲率半径の曲線部分を成形することを特徴とする請求項3に記載のレールの製造方法。

【請求項5】 ワークをダイスを通して所定の断面形状の直線状のレールに塑性変形させる押出し成型装置と、前記ダイスより出口側へ所定の距離を隔てた位置に配設され、前記直線状のレールの押出し方向と直交する方向に進退可能な曲げロールを有する曲げロール機構と、を具備してなることを特徴とするレールの製造装置。

【請求項6】 前記曲げロールはダイスの成型型孔中心より出口側へ所定の距離 $L$ を隔てた位置に配設され、前記曲げロールに、

$$H(2R-H) = L^2$$

の関係式より求められる送り量 $H$ を与えることにより、直線状のレールを曲率半径 $R$ に屈曲可能としたことを特徴とする請求項5に記載のレールの製造装置。

【請求項7】 複数の曲げロールを成型型孔中心より出口側へ異なる距離だけ隔てた位置に設け、それぞれ異なる曲率半径の曲線部分を成形することを特徴とする請求項5または6に記載のレールの製造装置。

【請求項8】 請求項1、2、3または4に記載の製造方法によって成形されることを特徴とするレール。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えば工作機械、ロボット、医療機器等の案内装置に供される案内レールに関し、特に曲線状の軌道を構成する曲線状のレールの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種のロボット、医療機器等の案内装置に供されるレールは特殊な断面形状、例えば図6に示す形状のものが一般的であるが、所定の曲率半径の曲線状のレールを成型する場合、直線状のレールをベンディングロールにより折曲成型した場合に断面形状が大きく変形したり、側面にしわが発生して走行機器の位置決め精度等に直接影響し、また、修正に極めて手数を要する問題点があり、このため丸棒から削り出す手段が取られていた。すなわち、レールはその用途上の性質から耐摩耗性が要求されることから、耐摩耗性に優れた特殊鋼から製造されるので、一般的には丸棒しか入手できず、この丸棒を所要の曲率半径に見合うリング状に溶接し、これをローリング圧延して後にNC旋盤により切削することにより曲線状のレールを切削成型していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来の丸棒から削り出す手段では工数を多く必要とする問題点があり、また、材料の歩留りも悪く極めて非能率的であった。

【0004】本発明は、上記従来の問題点を解決すべくなされたもので、従来の直線状のレールの押出し装置を利用して、簡単に曲線状のレールを製造することのできるレールの製造方法及び製造装置並びにレールを提供することを目的とするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明にあっては、ワークをダイスを通して所定断面形状に成型しつつ直線的に押出し、同時にダイスから押出されてくる直線状部分に対して、ダイスから所定距離だけ離れた位置に設けられた押圧手段を当接させ、当接部に横方向から所定量の送り量を与えることにより、直線状部分を連続的に曲線状に塑性変形させて曲線状のレールを成形することを特徴とする。

【0006】また、ダイスから押出されてくる直線状部分に対して、押圧手段の当接部の送り量を制御することにより、直線状部分を曲線状に塑性変形させる力を選択的に作用させて直線状のレールと曲線状のレールを連続的に成形することを特徴とする。

【0007】また、所定の曲率半径の曲線状のレールを成形する方法において、所定の径のワークを押出成形によって所定形状の直線状のレールに塑性変形させ、直線状のレールを成形するダイスの成型型孔中心より出口側へ所定の距離 $L$ を隔てた位置に、前記直線状のレールの押出し方向と直交する方向に進退可能に曲げロールを有

3

する曲げロール機構を配設して、前記曲げロールに、  
 $H(2R-H)=L^2$   
 の関係式より求められる送り量Hを与えることにより、  
 直線状のレールを曲率半径Rに屈曲可能としたことを特徴とする。

【0008】また、複数の曲げロールを成型型孔中心より出口側へ異なる距離だけ隔たった位置に設け、それぞれ異なる曲率半径の曲線部分を成形することを特徴とする。

【0009】また、本発明のレールの製造装置は、ワークをダイスを通して所定の断面形状の直線状のレールに塑性変形させる押出し成形装置と、前記ダイスより出口側へ所定の距離を隔てた位置に配設され、前記直線状のレールの押出し方向と直交する方向に進退可能な曲げロールを有する曲げロール機構と、を具備してなることを特徴とする。

【0010】このレール製造装置の曲げロールは、ダイスの成型型孔中心より出口側へ所定の距離Lを隔てた位置に配設され、前記曲げロールに、  
 $H(2R-H)=L^2$

の関係式より求められる送り量Hを与えることにより、  
 直線状のレールを曲率半径Rに屈曲可能としたことを特徴とする。

【0011】また、複数の曲げロールを成型型孔中心より出口側へ異なる距離だけ隔たった位置に設け、それぞれ異なる曲率半径の曲線部分を成形することを特徴とする。

【0012】

【作用】本発明にあっては、ダイスから押出されてくる直線状部分に押圧手段の当接部に横方向から所定量の送り量を与えることにより、直線状部分に曲げモーメントが作用して直線状部分が曲線状に連続的に塑性変形して曲線レールが成形される。

【0013】この押圧手段の当接部の送り量を制御することにより、直線状部分を曲線状に塑性変形させるだけ力を選択的に作用させれば、力を作用させた部分では曲線状レールが成形され、力を作用させない部分では、直線状部分がそのまま連続的に押出されて直線状レールが成形される。

【0014】また、曲げロールに、 $H(2R-H)=L^2$ の関係式より求められる送り量Hを与えることにより、かつこの送り量Hに各条件による修正を与えることにより精度の高い曲線状レールを生産することができる。

【0015】

【実施例】次に、本発明の一実施例を図面にしたがって説明すると、図1はレール製造装置1の全体の平面図であり、図2は同じく側面図である。このレール製造装置1は押出し成形装置2と曲げロール位置制御装置6とガイドロール装置28とより構成されている。

4

【0016】この押出し成形装置2は従来公知のもので、同成形装置2は押出し装置3とダイスホルダー4とより構成され、このダイスホルダー4には押出し装置3により押出される例えば所定の径を有する丸棒等のワークの押出し中心線Cに整合して例えば図6の断面形状の直線状レールWを成形する成型型孔5aを有するダイス5が着脱可能に取付けられている。このように設けられたダイスホルダー4の出口側には押圧手段を構成する曲げロール位置制御装置6とガイドローラ装置28とが配設されている。

【0017】この曲げロール位置制御装置6は横曲り防止機構13と曲げロール機構21とからなり、この制御装置6の機構7はダイスホルダー4の出口側に取付けられる基板8と左右の側板9と上下板10とにより略方形状に枠組み形成され、基板8には直線状レールWを挿通する孔11が貫設されている。また、左右の側板9の基板8側の中央部には対応して略方形状の窓12が開設され、同窓12間には押出し成形される直線状部分レールWの左右方向への横曲り防止機構13が左右に位置調整可能に設けられている。

【0018】この防止機構13は上下枠15と左右の縦枠16とにより窓12に挿入可能に略方形状に枠体14が形成され、この枠体14の上下枠15間には所定の間隔で軸ピン17が着脱可能に取付けられるとともに、同軸ピン17には所定の径を有してダイス5より押出される直線状レールWの左右方向への曲りを矯正する矯正ロール18が枢着されている。このように形成された枠体14は窓12に挿通され、また、基板8の左右には窓12と対応して支台19が着脱可能に取付けられ、同支台19の中央部には枠体14の左右の縦枠16に当接して矯正ロール18間の中心と直線状レールWの押出し中心Cとを調整可能とする調整ボルト20が螺進退可能に螺着されている。

【0019】また、機構7の左右の側板9の所定の位置、すなわち、ダイス5の成型型孔5aの中心C1の位置より所定の距離Lを隔てた位置C2には曲げロール機構が配設されている。この距離Lの位置C2の左右の側板9には対応して上下方向に曲げロール23の位置を制御する調整用孔22が貫設され、同調整用孔22を介して曲げロール23が上下に移動可能に取付けられている。

【0020】この曲げロール23はその外周が直線状のレールWの一侧に倣う溝形状に形成され、同曲げロール23は機構7の左右の側板9間に納められて上下に動かされる略U字形状の支持部材24に軸25を介して回転可能に枢着されるときに、同軸25は調整用孔22に摺動可能に嵌合されている、また、この支持部材24の底部には下板10の中央部で位置C2に整合する位置の上下方向に曲げロール23に所定の送り量Hを与える送りねじ杆26の上端が枢着され、この送りねじ杆26に

5

より位置C2で曲げロール23に対し直線状レールWの押出し中心線Cより図示送り量Hを与えることにより直線状レールWを所定の曲率半径Rに成形するように設けられている。また、この送り量Hは調整用孔22の側部に取付けられた送り量検出装置27により例えば軸25の中心位置の移動を検知してデジタル表示するように設けられている。

【0021】この曲げロール23に対する送り量Hは図4において、

$$H(2R-H) = L^2$$

の関係式から押出し成形される直線状レールWに対しその曲率半径Rに対する送り量Hを求め、曲げロール23に送り量Hを与える。なお、この送り量Hは理論数値であって、とくに、成形する材質、温度等により試作時に修正される。

【0022】このように設けられた曲げロール位置制御装置6の一側にはガイドロール装置28のガイドプレート29が立設され、このガイドプレート29と機枠7との間にはガイドロール支持板30が軸25を中心としてガイドプレート29に沿って回転可能に設けられ、このロール支持板30には曲げロール23により曲率が与えられた曲線状レールWRの自重による変形を防止する複数のガイドロール31が曲げロール23と同一線状に回転可能に取付けられている。なお、このガイドロール31は図示はしないが曲線状レールWRの曲率半径Rに応じてその位置を変更可能に設けられ、かつロール支持板30は曲率半径Rに基づいて軸25を中心として回動可能に設けられるとともに、支持装置32により位置調整可能に設けられている。

【0023】このように設けられた曲率レール成形装置1により曲線状レールWRを成形するには、まず、屈曲成形しようとする曲線状レールWRの曲率半径Rに対する曲げロール23の送り量Hを、式  $H(2R-H) = L^2$  により求めて、曲げロール機構21の曲げロール23を送りねじ杆26により送り量検出装置27を介して送り量Hを与えてデジタル表示する。しかる後、所定の径、すなわち直線状レールWの断面に見合う径の棒鋼材を押出し成形装置2により直線状レールWの成形時と同様の押出し圧力ほぼ2,000~4,000Kg/cm<sup>2</sup>によりダイス5に押し込み直線状レールWに塑性変形する。そしてこのダイス5の出口側より所定の形状に直線状レールWとして押出され、この押出される直線状レールWの温度はほぼ40~80°C程度でほぼ1.5~5.0m/minで押出される。この状態で直線状レールWは矯正ロール18により左右方向への曲りを阻止されて直線的に押出され、ダイス5の成型型中心C1の位置より所定の距離Lを隔てた位置C2に設けられた曲げロール23の至ると同曲げロール23にガイドされながら案内されてほぼ曲率半径Rに折曲されていく。この曲率半径Rに屈曲されることは図4より式  $H(2R-H)$

6

$= L^2$ により理解されるところで、この屈曲初期段階で曲率半径Rが測定され、これにより送り量Hが修正され、この修正送り量Hにより連続的に曲線状レールWRに成形されるとともに、この曲線状レールWRはガイドロール支持板29に設けたガイドロール30に案内保持されて移送される。

【0024】このように通常の直線状レールWを押出し成形する押出し成形装置2の押出し装置3により所定の径の棒鋼材を所定の成型型孔5aを有するダイス5に押し込み、このダイスの成型型孔5aの中心C1より出口側へ所定の距離Lを隔てた位置C2に、直線状レールWの押出し方向と直行する上下方向に進退可能に曲げロール23を有する曲げロール機構21を配設して、曲げロール23に、

$$H(2R-H) = L^2$$

の関係式より求められる送り量Hを与えることにより、直線状レールWを曲率半径Rに屈曲可能としたものであるから、直線状レールWの製造装置に極めて簡単な構成の曲げロール位置制御装置6を付設することにより、所要の曲率半径Rを有する曲線状レールWRを能率よく連続的に生産することができるとともに、直線状レールWをベンディングロールで屈曲した場合の断面形状が大きく変形したり、側面に皺疵等の発生の不具合を解消することができ、断面形状の寸法精度を±0.1以下に納めることができる。また、曲率半径Rの精度も±0.1~±0.3の範囲に納めることができ、また、材料歩留りも良好となる。

【0025】なお、上記実施例においては曲げロール23を修正するように例示したが、これに限定するものではなく、この曲げロール23に加えて、例えば第1のガイドロール31aを可動調整可能に設けて曲げロール23との協働により曲率半径Rの修正を行うように構成することも可能である。

【0026】また、曲げロール23から直線状レールWに対して加える横方向の力を選択的に作用させれば、直線状のレールWと曲線状のレールWRを連続的に成形することができる。すなわち、曲げロール23を、直線状のレールWが塑性変形しない変位量となるまで後退させれば、直線状レールWは塑性変形せず直線状のまま押し出されることになる。曲げロール23の後退位置は、押出装置と水平位置等適宜選択される。もちろん、塑性変形させない場合には直線状レールWのみを成形することができる。

【0027】図5は、本発明の他の実施例を概略的に示している。

【0028】上記実施例と同様の構成部分については同一の符号を付して説明すると、この実施例においては、レール製造装置は、ワーク100をダイス5を通して所定の断面形状の直線状レールWに塑性変形させる押出し成形装置2と、前記ダイス5より出口側へ所定の距離L

10

20

30

40

50

1, L2を隔てた位置に配設され、直線状レールWの押出し方向と直交する上下方向に進退可能の曲げロール231, 232を有する複数の曲げロール機構211, 212と、を具備している。

【0029】押出し成形装置2は、ダイス5と、ワーク100をクランプしてワーク100をダイス5の成型型孔5aを通して押し出すための押出し装置3と、を備えている。この実施例では、たとえば、図6(b)で示すようなベアリング本体用の円弧状の曲線案内レールとして用いられるもので、ダイス5は棒状のワーク100をスキンプス程度の減面率で所定断面形状に塑性変形させるものである。

【0030】押出し装置3は、図示しない駆動手段によって所定ストロークだけ押出方向に直線的に往復駆動されるもので、ワーク100をクランプして前進してワーク100をダイス5に押し込み、その後油圧くさび等のチャックを開いて後退し、さらにチャックした後前進し、ワーク100の送り動作を繰り返す。

【0031】複数の曲げロール機構211, 212は、この実施例では2箇所に設けられ、ダイス5に近い方の第1曲げロール231が曲率半径が小径R1の曲線レールを成形する際に使用され、ダイス5から遠い第2曲げロール232が曲率半径が大径R2の曲線レールを成形する際に使用される。

【0032】この第1, 第2曲げロール231, 232はベアリングを介して治具台に回転自在に支持されている。第1, 第2曲げロール231, 232の形状は、レールの一侧の形状に合わせて溝が形成されている。これら第1, 第2曲げロール231, 232は選択的に使用されるもので、同時にレールに当接することはない。

【0033】また、ダイス5と第1曲げロール231との間には、ワークの横振れを防止するために、矯正ロール18が設けられている。

【0034】第1, 第2曲げロール231, 232を用いて曲線状のレールを成形する手順は、上記実施例と全く同様である。

【0035】また、第1, 第2曲げロール231, 232のいずれについても、ダイス5から押出されてくる直線状レールWに対して加える横方向の力を選択的に作用させることにより、直線状のレールWと曲線状のレールWRを連続的に成形することができる。

【0036】また、第1, 第2曲げロール231, 232を連続して作用させることにより、異なる曲率の曲線状レールを連続的に成形することも可能であるし、さらに曲率の異なる複数の曲線状レールと直線状レールを連続して成形することも可能である。

【0037】なお、上記各実施例では、円弧状に曲げる場合を例にとって説明したが、円弧形状に限らず楕円形状、波形等種々の曲線形状に成形することができる。

【0038】

【発明の効果】本発明は、上記のようにワークを直線的に押出すと同時に押出された部分に対して押圧手段の当接部に所定量の送り量を与えて曲線状に塑性変形させるように構成したので、簡単な構成で曲線状のレールを成形することができる。

【0039】また、横方向からの力を選択的に作用させれば、直線状のレールと曲線状のレールの両方を成形することが可能であり、また直線状レールと曲線状レールが連続するレールも容易に成形することができる。

【0040】また、曲げロールに、 $H(2R-H) = L^2$ の関係式より求められる送り量Hを与えることにより、かつこの送り量Hに各条件による修正を与えることにより精度の高い曲率を有する曲線状レールを生産することができる。

【0041】直線状のレールの押出装置に極めて簡単な構成の曲げロール位置制御装置を付設することにより、所要の曲率半径を有するレールを効率よく連続的に生産することができるとともに、直線状レールをベンディングロールで屈曲した場合の断面形状が大きく変形したり、側面にしわきず等の発生の不具合を解消することができる。また、曲率半径の精度も高く、材料の歩留まりも良好となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の一実施例に係るレール製造装置の平面図である。

【図2】図2は同じくレール製造装置の側面図である。

【図3】図3は曲げロール位置制御装置の斜視図である。

【図4】図4は式 $H(2R-H) = L^2$ の関係図である。

【図5】図5は本発明の他の実施例に係るレール製造装置を示すもので、同図(a)は概略平面図、同図(b)は概略側面図、同図(c)は曲げロールの平面図である。

【図6】図6(a)は一般的な直動案内装置のレール、同図(b)は円弧状案内装置のレールの斜視図である。

【符号の説明】

1 レール製造装置

2 押出成形装置

3 ダイス

5 ダイス

5a 成型型孔

6 曲げロール位置制御装置

21, 211, 212 曲げロール機構

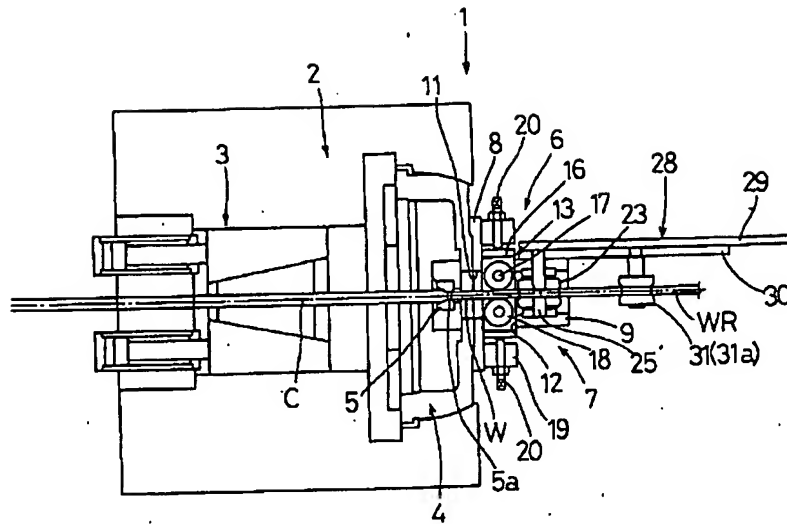
23, 231, 232 曲げロール

L, L1, L2 ダイスの成型型孔と曲げロール間の距離

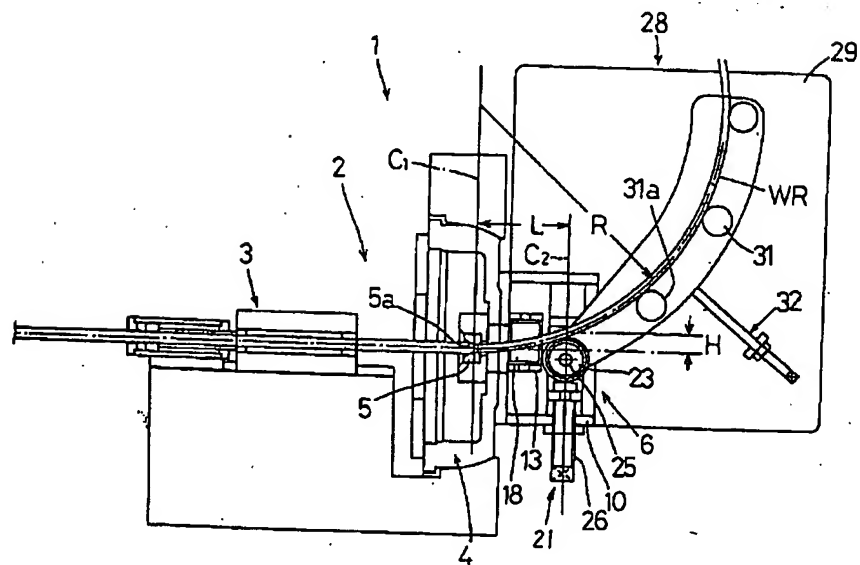
R 曲率半径

H 曲げロールの送り量

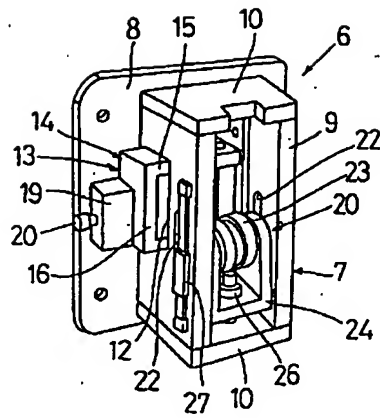
【図1】



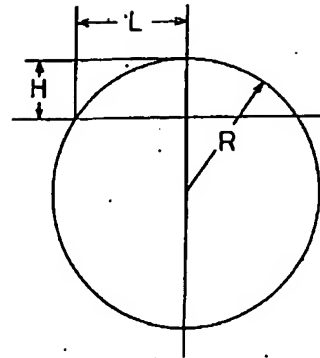
【図2】



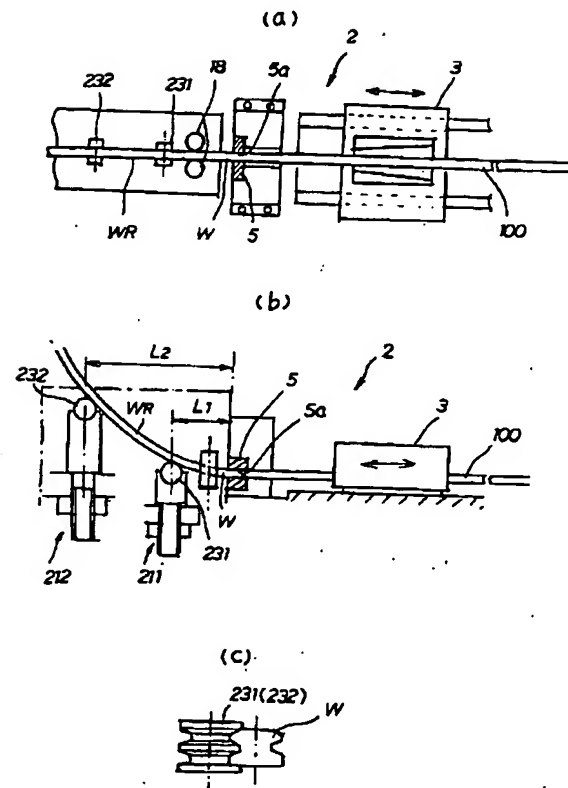
【図3】



【図4】



【図5】

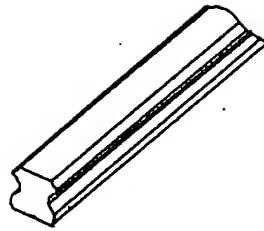


(8)

特開平6-15372

【図6】

(a)



(b)

